

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B30B 15/06, 15/02, 11/08		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10801
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	2. März 2000 (02.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05863		(81) Bestimmungsstaaten: CN, CZ, HU, JP, KR, PL, RU, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. August 1999 (12.08.99)			
(30) Prioritätsdaten:		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
198 38 103.4 21. August 1998 (21.08.98) DE			
198 47 274.9 14. Oktober 1998 (14.10.98) DE			
199 08 027.5 25. Februar 1999 (25.02.99) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF AKTIEN [DE/DE]; Henkelstrasse 67, D-40589 Düsseldorf (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOLDERBAUM, Thomas [DE/DE]; Holbeinstrasse 11, D-40789 Monheim (DE). BEAUJEAN, Hans-Josef [DE/DE]; Carl-Friedrich-Schinkel-Strasse 43, D-41539 Dormagen (DE). FAESER, Karl-Martin [DE/DE]; Am Hauweg 7 c, D-47249 Duisburg (DE). KURTH, Oliver [DE/DE]; Mühlenhof 1-3, D-40721 Hilden (DE).			

(54) Title: PRESSING TOOL HAVING ANTI-ADHERENT PROPERTIES

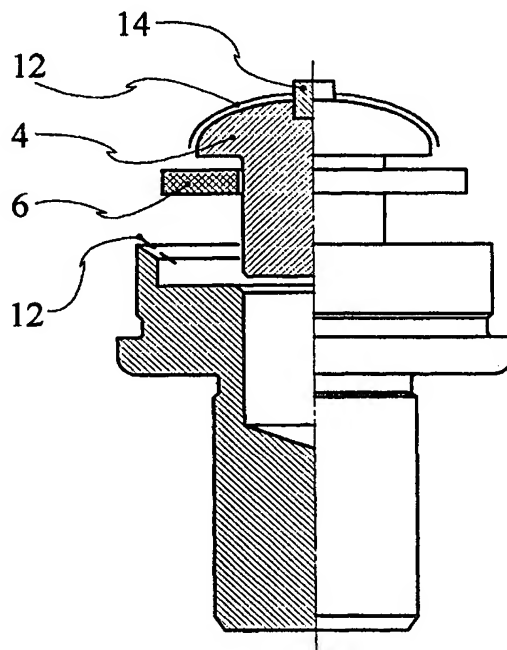
(54) Bezeichnung: PRESSWERKZEUG MIT ANTIHAFTEIGENSCHAFTEN

(57) Abstract

The invention relates to a stamp for producing tablets whose stamping element (2) comprises an ellipsoidal boss (4) encircled by a base (3). The boss (4) can comprise a cavity which is filled by a disc (14) projecting out of said cavity. The base (3) can flex during the pressing operation. In addition, the boss (4) is incompressible and is coated such that it at least reduces adhesion or it is entirely made out of plastic, whereby the material of the boss (4) is harder than that of the base (3). In a particular embodiment, the base (3) is surrounded by an incompressible, essentially uniform marginal strip (5). The marginal strip (5) lies inside at the height of the top edge of the base and is beveled outward in an upward sloping manner. The stamping element (2) is advantageously comprised of a plurality of individual parts which can be fixed when assembled.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Tablettierstempel, dessen Prägeelement (2) einen von einer ebenen Grundfläche (3) umgebenen ellipsoidförmigen Zapfen (4) aufweist. Der Zapfen (4) kann eine Vertiefung aufweisen, welche mit einer aus der Vertiefung herausragenden Scheibe (14) befüllt ist. Die Grundfläche (3) ist im Preßgang walkbar und der Zapfen (4) ist inkompressibel und zumindest adhäsionsreduzierend beschichtet oder vollständig aus Kunststoffen gefertigt, wobei das Material des Zapfens (4) härter als das der Grundfläche (3) ist. In einer besonderen Ausführungsform ist die Grundfläche (3) von einem inkompressiblen, im wesentlichen gleichmäßigen Randstreifen (5) umgeben. Der Randstreifen (5) liegt innen auf Höhe der Grundflächenoberkante und ist nach außen ansteigend abgeschrägt. Vorteilhaft besteht das Prägeelement (2) aus mehreren Einzelteilen, die zusammengefügt fixierbar sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

„Preßwerkzeug mit Antihafteigenschaften“

Die Erfindung betrifft einen Tablettierstempel, dessen Prägeelement einen von einer ebenen Grundfläche umgebenen Zapfen aufweist. Die Erfindung betrifft insbesondere Preßwerkzeuge, mit denen Muldentabletten oder Mulden-Tabs hergestellt werden. Dabei wird in die obere Seite einer großvolumigen Tablette eine Mulde eingepreßt, die in einem anschließenden Konfektioniergang mit einem anderen Material befüllt, insbesondere ausgegossen werden kann.

Mulden-Tabs werden insbesondere aus Substanzen hergestellt, die in Kombination mit anderen Substanzen wirksam werden. Häufig ist dabei die Situation gegeben, daß die unterschiedlichen Substanzen dann ihre Wirkung am vorteilhaftesten entfalten, wenn sie in genau definierter Folge während der Anwendung in Lösung gehen, um in gelöster Form zusammenwirken zu können. Ein häufiges Anwendungsgebiet für diese Art der Wirkmittelzugabe ist das maschinelle Geschirrspülen. Um dem Anwender das Portionieren der Spülhilfsmittel oder allgemeiner der Wasch-, Spül-, Reinigungs- und Waschhilfsmittel zu erleichtern, werden die auf die Maschinenkapazität abgestimmten Zugabemengen zu Tabletten verpreßt.

Pulverförmige oder körnige Wirkmittel, die wegen der vorbeschriebenen effektiveren Wirkungsentfaltung getrennt zugegeben werden sollen, werden dabei in diskreten Lagen übereinander verpreßt. Wenn eines oder mehrere der Kombinations-Wirkmittel ursprünglich in pastöser oder flüssiger, beispielsweise geschmolzener Form vorliegen, die für eine Verpressung ungeeignet ist, stellt die Einförmung einer Mulde in die Tablettenoberfläche eine bewährte Form für die Gestaltung einer sämtlichen gewünschten Substanzen einer Wirkmittel-Kombination aufnehmenden Tablette dar. In diese Mulde können die flüssigen, geschmolzenen und/oder pastösen Wirkmittel eingegeben werden und darin nach der Befüllung verfestigen.

Für das Preßwerkzeug führt das zu ganz besonderen Problemen, da die Tablettenoberfläche nicht eben, sondern profiliert ist. Daraus ergeben sich für die verschiedenen Oberflächen-

geometrien des entsprechenden Prägeelementes unterschiedliche Druck- und Abrasionsverhältnisse. Da die Neigung zum Anhaften von zu verpressenden Substanzen am Prägeelement unter anderem vom spezifischen Flächendruck und den von der Oberflächengeometrie bestimmten Druckvektoren abhängig ist, neigen bestimmte Teile eines Prägeelement-Profils besonders zu Anhaftungen oder Anbackungen. Solche Anhaftungen führen in der Abfolge vieler Pressungen zu sich steigernden Rauigkeiten der Tablettenoberflächen an den entsprechenden Stellen, die zu Abweichungen in den Mengenanteilen der Substanzen und zudem zum Tablettenbruch führen können. Bricht eine Tablette in der Tablettierpresse, führt dies zu erheblichen Beeinträchtigungen des Herstellungsprozesses.

Das der Erfindung zugrundeliegende technische Problem besteht darin, profilierte Prägeelemente von Tablettierstempeln so zu gestalten, daß ihre Oberflächen haftvermeidende oder zumindest anhaftreduzierende Eigenschaften aufweisen und ihre Oberfläche derart gestaltet ist, daß die damit hergestellte Tablette eine ausreichende mechanische Stabilität aufweist. Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein eingangs beschriebener Tablettierstempel so ausgeführt wird, daß seine ebenen Grundflächen im Preßgang walkbar und der Zapfen inkompressibel und zumindest adhäsionsreduzierend beschichtet ist.

Das zu Tabletten zu verpressende, meist pulverförmige oder feinkörnige Material wird, wenn nicht besonders aufwendige und die Produktion behindernde Vorkehrungen für eine spezielle Verteilung getroffen werden, bei Einfüllen in der Preßmatrize etwa gleichmäßig verteilt. Dies hat zur Folge, daß das Material an den Stellen, an denen das Profil des Prägeelementes die höchsten Erhebungen aufweist, am stärksten komprimiert werden muß. Obwohl das zu verpressende Material den höchsten Druckspitzen durch eine Bewegung in Richtung der weniger hoch beanspruchten Bereiche auszuweichen versucht, treten in den Bereichen der höchsten Profilerhebungen auch die höchsten spezifischen Flächendrucke auf.

Besteht das Profil des Prägeelementes aus einer ebenen Fläche, beispielsweise der Grundfläche, die einen beispielsweise ellipsoidförmigen Zapfen umgibt, sind die höchsten Flächenbelastungen am Zapfen, und daran in der Ellipsoid-Kuppe zu erwarten. Im Bereich der

Kuppe hat die Fläche nur ganz geringe Neigungswinkel in Bezug auf die Grundflächenebene. Diese Neigungswinkel nehmen definitionsgemäß in Richtung zur Ellipsoid-Basis zu und sind beim Übergang in die umgebende Grundfläche am größten. Die Preßkraft wirkt senkrecht zur Grundflächenebene und zum Flächenelement im Mittelpunkt der Ellipsoid-Kuppe. Mit steigendem Abstand von diesem Mittelpunkt-Element ist die Preßkraft auf eine zunehmend geneigte Fläche gerichtet, so daß die Preßkraft in eine entsprechend kleiner werdende, senkrecht auf dem jeweiligen Flächenelement stehende Kraftkomponente und eine wiederum senkrecht darauf gerichtete Kraftkomponente aufgeteilt wird. Diese Querkraften wirken quasi tangential. Die senkrecht zur Normalkraft stehenden Kraftkomponenten sind ein Maß für die Scher- und Abrasionskräfte, die an der Grenzfläche zwischen Zapfen und zu verpressendem Material wirken. Unter anderem wegen dieser Abrasionskräfte muß der ellipsoidförmige Zapfen aus einem sehr harten, inkompressiblen Material hergestellt sein. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind Preßstempel bevorzugt, bei denen der Zapfen die Form eines halbellipsoiden, eines Kugelabschnitts oder eine geometrisch ähnliche Form besitzt.

Die Anhaftneigung des zu verpressenden Materials auf der Oberfläche des Preßstempels wird unter anderem von den spezifischen Flächendrücken zwischen dem zu verpressendem Material und der Stempeloberfläche sowie von der Oberflächenstruktur bestimmt. Hat die Oberfläche des Preß- oder Tablettierstempels beispielsweise reibungsvermindernde oder schmierende bzw. gleitfördernde Eigenschaften, wird dadurch die Haftneigung verhindert oder zumindest vermindert.

Wie schon erwähnt, sind die Preßkräfte senkrecht auf die ebene Grundfläche gerichtet. Da die ebene Grundfläche die niedrigste Höhe im Profil des Prägeelements darstellt, ist in diesem Bereich die geringste Kompression des zu verpressenden Materials gegeben. Dies führt dazu, daß im Bereich der Grundfläche auch geringere Flächendrücke zu erwarten sind als im Bereich des nach oben gewölbten Zapfens. Aus diesen Gründen muß das Material der Grundfläche auch nicht inkompressibel sein, zumal aus der Druckgeometrie nur Normalkräfte zu erwarten sind.

Um die Haftung einer später eingesetzten Muldenfüllung zu verbessern, können die erfindungsgemäßen Tablettierstempel mit weiteren Elementen versehen werden. So lassen sich Probleme wie der unzureichenden Haftung der Muldenfüllung oder des Herausfallens der Muldenfüllung bei mechanischer Belastung vermeiden, indem der Zapfen mit einer Vertiefung und einer aus dieser Vertiefung herausragenden Scheibe ausgestaltet wird. Bevorzugte Tablettierstempel sind daher dadurch gekennzeichnet, daß die der Zapfen eine Vertiefung aufweist, welche mit einer aus der Vertiefung herausragenden Scheibe befüllt ist

Durch die aus der Vertiefung herausragende Scheibe wird bei der Verpressung des Vorge-
mischs eine zusätzliche Vertiefung in die durch den Zapfen gepreßte Mulde eingepreßt. Diese „Mulde in der Mulde“ führt beim späteren Befüllvorgang, insbesondere Ausgießen, der Mulde zu einer deutlich verbesserten Haftfähigkeit des Kerns in der Mulde des Formkörpers.

Die Vertiefung im Zapfen und damit auch die in die Vertiefung eingesetzte Scheibe können unterschiedliche Grundflächen aufweisen. So ist es möglich, rechteckige oder quadratische Vertiefungen und Füllscheiben in den Zapfen einzubringen. Es ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung aber bevorzugt, wenn die Vertiefung die Form eines Kreises, einer Ellipse oder eine geometrisch ähnliche Form besitzt.

In Abhängigkeit von der Dimension des Zapfens können auch die Dimension der Vertiefung im Zapfen und die Dimension der Scheibe, die in die Vertiefung eingepaßt wird, variieren. Bevorzugte Tablettierstempel besitzen Vertiefungen mit einer Tiefe von 0,1 bis 5 mm, vorzugsweise von 0,2 bis 3 mm und insbesondere von 0,3 bis 1,5 mm, wobei es besonders bevorzugt ist, daß die Scheibe mindestens 0,1 mm, vorzugsweise mindestens 0,3 mm, aus der Vertiefung herausragt.

Die in die Vertiefung eingepaßte Scheibe besteht in bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung aus einem reversibel verformbaren Material mit einer Härte von 40 bis 99 Shore A nach DIN 53505, vorzugsweise aus Polyurethan, zum Beispiel insbesondere Vulkollan, oder PVC, zum Beispiel insbesondere Mipolam. Die genannten Materialien werden weiter unten ausführlich beschrieben.

Alternativ kann die vorstehend beschriebene Form eines Zapfens mit Erhebung auch aus einem Werkstoff gefertigt werden, d.h. das Bohren eines Loches und das nachfolgende Befüllen mit einer Scheibe kann auch durch entsprechende Formgebung aus einem Material ersetzt werden. Die letztgenannte Vorgehensweise ermöglicht allerdings naturgemäß keine Materialunterschiede zwischen Zapfen und aus dem Zapfen ragender Scheibe. Wo dies nicht erforderlich oder gewünscht ist, ist die Herstellung aus einem Material ohne Bohren und Einsetzen kostengünstiger zu realisieren.

Die Struktur von Schüttungen aus pulverförmigen oder feinkristallinen Substanzen ist zwar in Bezug auf größere Flächen oder Volumina als gleichförmig zu betrachten, im Mikrobereich jedoch durchaus unterschiedlich. Durch diese im Mikrobereich unterschiedlichen Dichteverhältnisse werden den an der Oberfläche des Grundflächenmaterials anstehenden gleichmäßigen Preßkräften unterschiedliche Widerstände des zu verpressenden Materials entgegengesetzt. Dies führt dazu, daß an im Mikrobereich beabstandeten Punkten an der Oberfläche unterschiedliche spezifische Drücke und demzufolge bei kompressiblen Material des Grundflächenelements geringstfügig unterschiedliche Verformungen des Materials auftreten. Diese hier als Walken bezeichnete Erscheinung hat das Entstehen von unterschiedlichen Normal- und Querkraften an der Materialoberfläche zur Folge, wodurch die Neigung zum Anhaften von Material an der Oberfläche des Prägeelements im Bereich der Grundfläche verhindert oder zumindest weitestgehend vermindert wird.

Ein Tablettierstempel, dessen Prägeelement in der beschriebenen Form ausgeführt ist, ist in vorteilhafter Weise anhaftverhütend oder zumindest adhäsionsreduzierend. Mit einem solchen Preßwerkzeug können lange Werkzeugstandzeiten und einwandfreie Tablettenoberflächen erreicht werden.

In einer Ausführungsform, in der das Prägeelement des Tablettierstempels seitlich nicht von der Grundfläche begrenzt sein soll, und diese von einem im wesentlichen gleichmäßigen, inkompressiblen Randstreifen umgeben ist, werden Rückwirkungen des Kompressions- und Verformungsgeschehens an der Matrizeninnenwand auf die kompressible Grundfläche ausgeschlossen. Eine nach außen ansteigende Abschrägung des Randstreifens be-

wirkt dabei in vorteilhafter Weise eine saubere Materialverteilung in der Matritze und eine Stabilisierung der Tablettenstruktur.

Ganz besondere Vorteile bei der Herstellung des Tablettierstempels und der Standfestigkeit des Preßwerkzeuges werden in einer Ausführungsform gewährleistet, in der das Prägeelement aus mehreren Einzelteilen besteht. Zweckmäßigerweise werden Umfang und Zugschnitt der Einzelteile an den unterschiedlichen Materialien bzw. Materialanforderungen orientiert. So ist die Einzelfertigung des elipsoidförmigen Zapfens aus inkompressiblem und an der Außenoberfläche zumindest adhäsionsreduzierend beschichtetem Material, eines plattenförmigen Elementes aus walkbarem Material für die Grundfläche und eines ringförmigen Elementes aus inkompressiblem Material für den Randstreifen eine vorteilhafte Abgrenzung für die Gestaltung der Einzelteile, die sich wegen ihrer unterschiedlichen Materialien anbietet.

Wie weiter oben beschrieben, muß die Beschichtung des Zapfens zugleich hart und widerstandsfähig gegen hohe Flächenbelastungen sein, zum anderen aber auch eine reibungsmindernde oder schmierende Eigenschaft aufweisen. Hierzu haben sich nickelhaltige Oberflächenbeschichtungen als sehr geeignet erwiesen, in denen feinste PTFE-Partikel (Teflon) eingeschlossen sind. Diese verleihen dem Überzug anhaftverhütende und materialfressenverhütende Eigenschaften. Alternativ dazu hat sich auch eine Ausführungsform für die adhäsionsreduzierende Beschichtung bewährt, bei der das Grundbeschichtungsmaterial statt aus Nickel aus einer Nickel-Phosphor-Legierung besteht.

Als weitere Alternative für die Oberflächenbeschichtung mit zumindest adhäsionsreduzierender Wirkung, die aber auch ansonsten die Anforderungen an Härte und Beständigkeit erfüllt, hat sich eine Beschichtung aus Diamantpartikel enthaltendem Graphit bewährt. Dabei wird die Oberfläche des Zapfens mit einer Graphitlage beschichtet, die als schmierend oder gleitfördernd bekannt sind, und die hier gleichzeitig als Binder zur Fixierung von Diamantpartikeln dient, die ihrerseits der Oberfläche die erforderliche Härte verleihen. Versuche mit diesen Oberflächenbeschichtungen des Zapfens haben gezeigt, daß auch bei sehr langen Standzeiten der Werkzeuge keine Materialanhaftungen zu beobachten waren.

Bei der Verpressung von Pulvergemischen zu Formkörpern kann es zu Problemen kommen, da an der Grenzlinie zwischen dem Halbellipsoid und der Kunststoffeinlage Pulveranbackungen auftreten können. Diese Anbackungen führen zu Abplatzungen entlang des Muldenrandes, welche insbesondere bei der Verpressung gefärbter Vorgemische das Erscheinungsbild der Formkörper beeinträchtigen. Auch sind mit den bislang genannten Materialien komplizierte Zapfengeometrien, beispielsweise Schriftzüge oder andere Formen, nur unter hohem technischen Aufwand zu realisieren.

Anstelle einer zumindest adhäsionsreduzierenden Beschichtung des Zapfens kann dieser auch komplett aus adhäsionsreduzierten Materialien gefertigt werden. Hierzu haben sich insbesondere Kunststoffe bewährt. Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht daher vor, daß der Zapfen nicht nur adhäsionsreduzierend beschichtet, sondern komplett aus adhäsionsreduzierendem Material gefertigt ist. Besonders bevorzugt sind dabei Tablettierstempel, deren Zapfen aus Kunststoff gefertigt ist.

Der Begriff „Kunststoffe“ charakterisiert dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung Materialien, deren wesentliche Bestandteile aus solchen makromolekularen organischen Verbindungen bestehen, die synthetisch oder durch Abwandeln von Naturprodukten entstehen. Sie sind in vielen Fällen unter bestimmten Bedingungen (Wärme und Druck) schmelz- und formbar. Kunststoffe sind also prinzipiell organische Polymere und können entweder nach ihren physikalischen Eigenschaften (Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere), nach der Art der Reaktion ihrer Herstellung (Polymerisate, Polykondensate und Polyaddukte) oder nach ihrer chemischen Natur (Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyurethane usw.) klassifiziert werden.

Der Zapfen, der in den genannten bevorzugten Ausführungsformen aus Kunststoff gefertigt ist, stellt dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Erhebung auf dem Prägeelement des Tablettierstempels dar. Die Fläche, auf der der Zapfen aufgebracht ist, kann dabei ebenfalls unterschiedliche Formen annehmen, wobei von der planen, ebenen Fläche bis hin zu halbkugelförmigen Ausgestaltungen eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar ist. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es einerseits bevorzugt, daß die Fläche, auf der der Zapfen sitzt, plan, d.h. eben ist und andererseits in allen Richtungen auf der Ebene

über den Zapfen hinausragt, d.h. daß der Zapfen als Erhebung auf einer Fläche sitzt und nirgendwo direkt an den Rand des Preßwerkzeugs stößt bzw. diesen Rand bildet. Vorzugsweise wird auch die Grundfläche, auf der der Zapfen sitzt, aus Kunststoff gefertigt, so daß Tablettierstempel bevorzugt sind, bei denen der Zapfen und die ebene Grundfläche aus Kunststoff gefertigt sind.

Besonders bevorzugt ist es dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung, wenn das Material des Zapfens härter ist als das der Grundfläche. Erfindungsgemäße Tablettierstempel, deren Prägeelemente einen von einer ebenen Grundfläche umgebenen Zapfen aufweisen, wobei die Grundfläche und der Zapfen aus Kunststoffen gefertigt sind und das Material des Zapfens härter ist als das der Grundfläche, sind daher erfindungsgemäß bevorzugt..

Der Begriff „Härte“ ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung die Bezeichnung für den Widerstand, den ein Festkörper dem Eindringen eines anderen Körpers entgegensetzt. Während beispielsweise bei Mineralien die sogenannte Ritzhärte (Härte nach Mohs) gemessen wird, haben sich technisch andere Verfahren zur Härteprüfung durchgesetzt. Am häufigsten werden hierbei Brinell-, Rockwell- und Vickers-Verfahren (besonders für Stahl und sonstige Metalle) angewendet. Zur Ermittlung der Brinell-Härte (HB, Kugeldruckhärte, DIN 50351) werden genormte Stahl- oder Widiakugeln mit 10 mm Durchmesser und einer Prüflast P (in N ausgedrückt) stoßfrei in die zu prüfenden Stoffe gedrückt und die Oberfläche O (in mm²) der eingedrückten Kalotte des Durchmessers d bestimmt. Die Brinell-Härte ist dann gegeben durch:

$$HB = \frac{P}{O} = \frac{1}{9,817\pi} \cdot \frac{2P}{D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

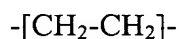
Bei der für höhere Härtegrade geeigneten Bestimmung der Rockwell-Härte (HR) werden entweder ein Diamantkonus (HRC) oder Stahlkugeln von verschiedenen Durchmessern (HRB) in den Werkstoff gepreßt. Bei der Bestimmung der Vickers-Härte (HV) benutzt man eine Diamantpyramide mit einem Flächenöffnungswinkel von 136°; auch hier wird die Härte definiert als Last bezogen auf die Eindrucksfläche (N/mm²). Bei diesem Prüfverfahren sind die Eindrücke sehr klein, so daß man auch die Härte bei sehr dünnen

Schichten bestimmen kann. Analog gilt dies auch für die Knoop-Härte (HK), bei deren Bestimmung eine Diamantpyramide mit rhombischem Grundriß zur Anwendung kommt. Bei der Schlaghärtebestimmung dient der Durchmesser eines Kugeleindrucks, der durch Schlag mit dem Handhammer (Poldihammer, Skleroskop) oder durch eine gespannte Feder erzeugt wurde, als Berechnungsgrundlage. Ein anderes, ebenfalls dynamisches Verfahren zur Härtebestimmung ist das Rücksprung-Verfahren. Die auf diese Weise ermittelte Shore-Härte wird bei Stahl durch die Kugelfallprobe als Rückprallhärte bestimmt bzw. bei Gummi und anderen Elastomeren als Eindring-Widerstand gegen einen Kegelstumpf gemessen. Bei härteren Kunststoffen, z.B. bei harten Thermoplasten und besonders bei Duroplasten, mißt man die Kugeldruckhärte als Quotient aus Prüfkraft und Oberfläche des Eindrucks einer Stahlkugel (5 mm Durchmesser) nach 10, 30 od. 60 Sekunden unter Last.

Ganz besondere Vorteile bei der Herstellung des Tablettierstempels und der Standfestigkeit des Preßwerkzeuges werden in einer Ausführungsform gewährleistet, in der das Prägeelement aus mehreren Einzelteilen besteht. Zweckmäßigerweise werden Umfang und Zugschnitt der Einzelteile an den unterschiedlichen Materialien bzw. Materialanforderungen orientiert. So ist die Einzelfertigung des elipsoidförmigen Zapfens aus dem härteren Kunststoff, eines plattenförmigen Elementes aus dem weicheren Kunststoff, vorzugsweise einem walkbarem Material, für die Grundfläche und eines ringförmigen Elementes aus inkompressiblem Material für den Randstreifen eine vorteilhafte Abgrenzung für die Gestaltung der Einzelteile, die sich wegen ihrer unterschiedlichen Materialien anbietet.

Wie weiter oben beschrieben, besteht der Zapfen aus einem härteren Kunststoff als die Grundfläche. Harte Kunststoffe erfüllen dabei insbesondere das Anforderungsprofil, daß der Zapfen zugleich hart und widerstandsfähig gegen hohe Flächenbelastungen sein, zum anderen aber auch eine reibungsmindernde oder schmierende Eigenschaft aufweisen muß.

Als Kunststoffmaterialien für den Zapfen haben sich insbesondere Polyolefine, vorzugsweise Polyethylen oder Polypropylen, bewährt. Polyethylene (PE) sind dabei zu den Polyolefinen gehörende Polymere mit Gruppierungen des Typs

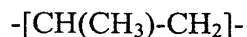


als charakteristischere Grundeinheit der Polymerkette. Polyethylene werden durch Polymerisation von Ethylen nach zwei grundsätzlich unterschiedlichen Methoden, dem Hochdruck- und dem Niederdruck-Verfahren hergestellt. Die resultierenden Produkte werden entsprechend häufig als Hochdruck-Polyethylen bzw. Niederdruck-Polyethylen bezeichnet; sie unterscheiden sich hauptsächlich hinsichtlich ihres Verzweigungsgrades und damit verbunden in ihrem Kristallinitätsgrad und ihrer Dichte. Beide Verfahren können als Lösungspolymerisation, Emulsionspolymerisation oder Gasphasenpolymerisation durchgeführt werden.

Beim Hochdruck-Verfahren fallen verzweigte Polyethylene mit niedriger Dichte (ca. 0,915–0,935 g/cm³) und Kristallinitätsgraden von ca. 40–50% an, die man als LDPE-Typen bezeichnet. Produkte mit höherer Molmasse und dadurch bedingter verbesserter Festigkeit und Streckbarkeit tragen die Kurzbezeichnung HMW-LDPE (HMW=high molecular weight). Durch Copolymerisation des Ethylens mit längerkettigen Olefinen, insbesondere mit Buten und Octen, kann der ausgeprägte Verzweigungsgrad der im Hochdruck-Verfahren hergestellten Polyethylene reduziert werden; die Copolymere haben das Kurzzeichen LLD-PE (linear low density polyethylene).

Die Makromoleküle der Polyethylene aus Niederdruck-Verfahren sind weitgehend linear und unverzweigt. Diese Polyethylene (HDPE) haben Kristallinitätsgrade von 60–80% und eine Dichte von ca. 0,94–0,965 g/cm³. Sie sind als Zapfenmaterialien besonders geeignet.

Polypropylene (PP) sind thermoplastische Polymere des Propylens mit Grundeinheiten des Typs



Polypropylene können durch stereospezifische Polymerisation von Propylen in der Gasphase oder in Suspension zu hochkristallinen isotaktischen oder zu weniger kristallinen syndiotaktischen bzw. zu amorphen ataktischen Polypropylenen hergestellt werden. Technisch wichtig ist insbesondere das isotaktische Polypropylen, bei dem alle Methylgruppen

auf einer Seite der Polymerkette lokalisiert sind. Polypropylen zeichnet sich durch hohe Härte, Rückstellfähigkeit, Steifheit und Wärmebeständigkeit aus und ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung somit ein ideales Zapfenmaterial.

Eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Polypropylene erreicht man durch Verstärkung mit Talkum, Kreide, Holzmehl oder Glasfasern, und auch das Aufbringen metallischer Überzüge ist möglich.

Neben den Polyolefinen sind Polyamide im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt einsetzbare Zapfenmaterialien. Polyamide sind hochmolekulare Verbindungen, die aus durch Peptid-Bindungen verknüpften Bausteinen bestehen. Die synthet. Polyamide (PA) sind bis auf wenige Ausnahmen thermoplastische, kettenförmige Polymere mit wiederkehrenden Säureamid-Gruppierungen in der Hauptkette. Nach dem chemischen Aufbau lassen sich die sogenannten Homopolyamide in zwei Gruppen einteilen: den Aminocarbonsäure-Typen (AS) und den Diamin-Dicarbonsäure-Typen (AA-SS); dabei bezeichnen A Amino-Gruppen und S Carboxy-Gruppen. Erstere werden aus einem Baustein durch Polykondensation (Aminosäure) oder Polymerisation (ω -Lactam), letztere aus zwei Bausteinen durch Polykondensation (Diamin und Dicarbonsäure) gebildet.

Codiert werden die Polyamide aus unverzweigten aliphatischen Bausteinen nach der Anzahl der C-Atome. So ist die Bezeichnung PA 6 beispielsweise das aus ϵ -Aminocaprinsäure oder ϵ -Caprolactam aufgebaute Polyamid und. PA 12 ist ein Poly(ϵ -laurinlactam) aus ϵ -Laurinlactam. Beim Typ AA-SS werden zuerst die Kohlenstoff-Anzahl des Diamins und dann die der Dicarbonsäure genannt: PA 66 (Polyhexamethylenadipinamid) entsteht aus Hexamethyldiamin (1,6-Hexandiamin) und Adipinsäure, PA 610 (Polyhexamethylensebacinamid) aus 1,6-Hexandiamin und Sebacinsäure, PA 612 (Polyhexamethylenododecanamid) aus 1,6-Hexandiamin und Dodecandisäure. Die genannten Polyamid-Typen sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugte Materialien für den Zapfen.

Polyurethane (PUR) sind durch Polyaddition aus zwei- und höherwertigen Alkoholen und Isocyanaten zugängliche Polymere (Polyaddukte) mit Gruppierungen des Typs



als charakteristische Grundeinheiten der Basis-Makromoleküle, bei denen R^1 für einen niedermolekularen oder polymeren Diol-Rest und R^2 für eine aliphatische oder aromatische Gruppe steht. Technisch wichtige PUR werden hergestellt aus Polyester- und/oder Polyetherdiolen und beispielsweise aus 2,4- bzw. 2,6-Toluoldiisocyanat (TDI, $\text{R}^2=\text{C}_6\text{H}_3-\text{CH}_3$), 4,4'-Methylendi(phenylisocyanat) (MDI, $\text{R}^2=\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4$) oder Hexamethylen-diisocyanat [HMDI, $\text{R}^2=(\text{CH}_2)_6$]. Tablettierstempel, deren Zapfen aus einem Polyurethan besteht, sind erfindungsgemäß ebenfalls bevorzugt.

Die genannten Kunststoffe können allein als Zapfenmaterialien eingesetzt werden, sie können aber auch mit Beschichtungen oder Laminierungen aus Metallen oder anderen Stoffen versehen werden. Besonders bewährt hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung der Einsatz glasfaserverstärkter Kunststoffe als Zapfenmaterial. Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) sind Verbundwerkstoffe aus einer Kombination von einer Matrix aus Polymeren und als Verstärker wirkenden Glasfasern. Die zur Faserverstärkung verwendeten Glasmaterialien liegen in den GFK als Fasern, Garne, Rovings (Glasseidenstränge), Vliese, Gewebe oder Matten vor. Als polymere Matrixsysteme für GFK sind sowohl Duroplaste (wie beispielsweise Epoxidharze, ungesättigte Polyesterharze, Phenol- u. Furanharze), als auch Thermoplaste (wie beispielsweise Polyamide, Polycarbonate, Polyacetale, Polyphenylenoxide und -sulfide, Polypropylene und Styrolcopolymere) geeignet. Das Gewichtsverhältnis zwischen Verstärkerstoff und Polymermatrix liegt üblicherweise im Bereich von 10:90–65:35, wobei die Festigkeitseigenschaften der GFK in der Regel bis zu einem Verstärkergehalt von ca. 40 Gew.-% zunehmen.

Die Herstellung der GFK erfolgt vorwiegend in Preßverfahren; weitere wichtige Fertigungsverfahren sind Handlaminier-, Faserspritz-, kontinuierliche Imprägnier-, Wickel- und Schleuderverfahren. Vielfach geht man auch von sogenannten Prepregs, mit Harzen vorimprägnierte Glasfasermaterialien, aus, die unter Anwendung von Druck in der Wärme gehärtet werden. Die GFK zeichnen sich gegenüber den nicht verstärkten Matrixpolymeren durch erhöhte Zug-, Biege- und Druckfestigkeit, Schlagzähigkeit, Formbeständigkeit und

Stabilität gegenüber dem Einfluß von Wärme, Säuren, Salzen, Gasen oder Lösungsmitteln aus. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung haben sich insbesondere glasfaserverstärktes Polyterafluoethylen und glasfaserverstärkte Polyamide als Zapfenmaterialien bewährt.

Wie bereits vorstehend erwähnt, kann eine Erhebung aus der Zapfenoberfläche nicht nur durch das Einsetzen einer Scheibe realisiert werden, sondern auch durch die Fertigung eines geometrisch gleich aufgebauten Körpers aus einem Material. Für solche Geometrien sind Kunststoffe besonders geeignet, wobei sich Polyamide besonders bewährt haben.

Die Dimension des Zapfens kann der Dimension des herzustellenden Formkörpers angepaßt werden, so daß die im Formkörper resultierende Mulde im Vergleich zum Formkörpervolumen geeignete Ausmaße aufweist. Für übliche Formkörpergeometrien und -größen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Zapfen ein Volumen von 0,5 bis 5 ml, bevorzugt von 0,6 bis 3 ml und insbesondere von 0,8 bis 2 ml aufweist. Das Volumen des Zapfens ist dabei als das Volumen zu verstehen, das der Zapfen als Mulde in den Formkörper hineinprägt. Der Begriff Zapfenvolumen kennzeichnet daher das Volumen des „Zapfenkopfes“, wobei der „Stiel“, d.h. die Elemente, die der Befestigung der Erhebung am Tablettierstempel dienen, nicht mitgerechnet werden.

Die haftungsverhindernde oder zumindest haftungs- oder adhäsionsreduzierende Wirkung des walkbaren Materials für die Bildung der Grundfläche wurde vorstehend beschrieben. Wie bereits erwähnt, ist es bevorzugt, daß die Grundfläche aus einem reversibel verformbaren Material mit einer Härte von 40 bis 99 Shore A nach DIN 53505 besteht. In Versuchen hat sich gezeigt, daß beispielsweise mit dem Polyuretan-Werkstoff Vulkollan oder dem PVC-Werkstoff Mipolam sehr gute Ergebnisse erzielt werden konnten. Über Einsatzzeiten von mehreren tausend Pressungen wurden keinerlei Anhaftungen an dem Grundflächenmaterial festgestellt.

Auch die Dimension der Grundfläche wird der Dimension des herzustellenden Formkörpers angepaßt, so daß die Grund- und Oberseite der Formkörper im Vergleich zum Formkörpervolumen geeignete Ausmaße aufweist. Für übliche Formkörpergeometrien und

-größen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Grundfläche des Tablettierstempels 5 bis 30 cm², bevorzugt von 5 bis 20 cm² und insbesondere 8 bis 12 cm² beträgt.

Wie bereits erwähnt, lassen sich die Preßvorgänge optimieren, wenn der Tablettierstempel so ausgebildet wird, daß die Grundfläche (3) von einem inkompressiblen, im wesentlichen gleichmäßigen Randstreifen (5) umgeben ist. In bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung liegt dieser Randstreifen innen auf Höhe der Grundflächenoberkante und ist nach außen ansteigend abgeschrägt.

Es ist beispielsweise für die Herstellung von Formkörpern für das maschinelle Geschirrspülen bevorzugt, daß diese eine rechteckige Form aufweisen, um in Dosierkammern handelsüblicher Maschinen eingebracht werden zu können. Tablettierstempel, deren Grundfläche im wesentlichen rechteckig ist und vorzugsweise abgerundete Ecken aufweist, sind demnach bevorzugt.

Die vorstehend genannten bevorzugten Abmessungen von Grundfläche und Zapfen können in einem Stempel verwirklicht werden, der zur Herstellung von Wasch- und Reinigungsmittelformkörpern dient. Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugten Tablettierstempeln weist die im wesentlichen rechteckige Grundfläche einschließlich Randstreifen die Abmessungen von etwa 36 x 26 mm auf und das Ellipsoid des davon umgebenden Zapfens hat etwa die Halbachsenlängen von $a = 8,3$, $b = 11,5$ und $c = 5$ mm.

Selbstverständlich können auch runde Wasch- und Reinigungsmittelformkörper mit einem erfindungsgemäßen Stempel hergestellt werden. Eine weitere wichtige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht daher vor, daß der Tablettierstempel dadurch gekennzeichnet ist, daß die Grundfläche im wesentlichen rund ist.

Bei solchen erfindungsgemäß bevorzugten Tablettierstempeln hat die kreisförmige Grundfläche einschließlich Randstreifen vorzugsweise einen Durchmesser von 34 mm und der Zapfen (4) in Form eines Kugelabschnitts hat vorteilhaft die Halbachsenlängen $a = b = 11$ mm und $c = 5$ mm.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß ganz besondere Vorteile bei der Herstellung des Tablettierstempels und der Standfestigkeit des Preßwerkzeuges in einer Ausführungsform gewährleistet werden, in der das Prägeelement aus mehreren Einzelteilen besteht, die zusammengefügt fixierbar sind. Zweckmäßigerweise werden Umfang und Zuschnitt der Einzelteile an den unterschiedlichen Materialien bzw. Materialanforderungen orientiert. Wie bereits ausgeführt, ist auf diese Weise die Einzelfertigung des elipsoidförmigen Zapfens aus inkompressiblem und an der Außenoberfläche zumindest adhäsionsreduzierend beschichtetem Material oder aus komplett adhäsionsreduziertem Kunststoff, eines plattenförmigen Elementes aus walkbarem Material für die Grundfläche und eines ringförmigen Elementes aus inkompressiblem Material für den Randstreifen eine vorteilhafte Abgrenzung für die Gestaltung der Einzelteile, die sich wegen ihrer unterschiedlichen Materialien anbietet.

Die erwähnten und weitere Vorteile werden anschaulich verdeutlicht bei der Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in der beigefügten Zeichnung dargestellt sind. Darin zeigt

- Fig. 1 den Querschnitt durch einen Tablettierstempel;
- Fig. 2 die Draufsicht auf einen Tablettierstempel gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 die schematische Explosions-Darstellung eines in Einzelteile zerlegten Tablettierstempels, dessen Konturen dem Stempel gemäß Fig. 1 ähnlich sind, und
- Fig. 4 schematisch die geschnittene Seitenansicht einer Muldentablette, die mit einem vorgeschlagenen Tablettierstempel hergestellt wurde.

In Fig. 1 ist der Tablettierstempel 1 in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Das dargestellte Ausführungsbeispiel hat einen Zapfen 4 in Form eines Halbellipsoiden und eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche 3. Darin sind deutlich zu erkennen die Grundfläche 3, der um die Grundfläche 3 herum angeordnete Randstreifen 5 und der von der Grundfläche umgebene Zapfen 4, der hier als halbes Elipsoid ausgebildet ist. Auf dem Zapfen 4 ist eine Oberflächenbeschichtung 12 erkennbar. Alternativ kann der Zapfen 4 aus Kunststoff gefertigt sein, womit die Oberflächenbeschichtung 12 entfallen kann. Der Tablettierstempel 1 weist im Stempelkörper und -schaft Justier- und Zentrierbohrungen 7 auf, die seine

exakte Ausrichtung in Bezug auf die Tablettierpresse und die komplementären Tablettierwerkzeuge ermöglichen. Bei der dargestellten Ausführungsform des Tablettierstempels 1 handelt es sich um einen Oberstempel. Dies entspricht der bevorzugten Ausführungsform. Randstreifen 5, Grundfläche 3 und Zapfen 4, die zusammen das Prägeelement 2 bilden, stehen beim Preßvorgang mit dem zu verpressenden Material in Berührung. Um ein Anhaften des zu verpressenden Materials zu vermeiden oder zumindest zu vermindern, ist die Oberfläche des Zapfens 4 mit einer Antihafschicht 12 beschichtet, was entfallen kann, wenn der Zapfen 4 komplett aus adhäsionsreduzierendem Material gefertigt ist.

Auf der Grundfläche 3 wird das Anhaften von zu verpressendem Material dadurch verhindert, daß das Material der Grundfläche aus einem sehr festen und glatten, aber walkbaren Werkstoff hergestellt wird. Geeignete Werkstoffe hierfür sind beispielsweise Polyurethane, vorzugsweise Vulkollan, und PVC-Werkstoffe, beispielsweise Mipolam. Das Material des Randstreifens 5 ist inkompressibel und die abgeschrägte Oberfläche sehr glatt. Ihre anhaftverhindernde Ausgestaltung kann beispielsweise durch eine Hartverchromung oder durch eine Oberflächenbeschichtung mit Ni-PTFE, Ni-P-PTFE oder C-Diamant unterstützt werden.

Die Schicht 12, mit der die Oberfläche des Zapfens 4 und ggf. des Randstreifens 5 zum Zwecke der Verhinderung oder zumindest der Verminderung des Anhaftens von zu verpressendem Material beschichtet ist, muß zumindest zwei Eigenschaften aufweisen. Sie muß hart und inkompressibel sein, ähnlich dem Grundmaterial des Zapfens, und zum anderen die Gleitung zwischen dem Zapfen und dem zu verpressenden Material unterstützen oder erleichtern. Diese Gleiteigenschaften sind zur Vermeidung von Anhaftungen besonders wichtig, damit die aufgrund der Neigung gegenüber der Ausrichtung der Preßkraft quasi tangential angreifenden Querkräfte eine in Richtung dieser Querkräfte gerichtete Materialbewegung im Mikrobereich unterstützen oder zumindest nicht behindern. Durch diese Relativbewegungen im Mikrobereich wird der Anhaftung des zu verpressenden Materials entgegengewirkt. Die alternative Beschichtung auch des Randstreifens 5 mit der Schicht 12 ist durch die gestrichelte Darstellung angedeutet. Die Beschichtung 12 kann – wie bereits erwähnt – entfallen, wenn der Zapfen 4 und gegebenenfalls der Randstreifen 5 komplett aus adhäsionsreduzierenden Materialien gefertigt sind.

In Fig. 2 ist die Draufsicht auf den Tablettierstempel 1 gemäß Fig. 1 dargestellt. Deutlich zu erkennen ist die im wesentlichen rechteckige, aber an den Ecken abgerundete Form des Prägeelementes 2, das dieser aus Randstreifen 5, davon eingeschlossener Grundfläche 3 und von dieser umgeben ein Zapfen 4 gebildet wird. Um das Prägeelement 2 herum ist der kreisförmige Umriss der Preßstempelbasis zu erkennen.

In Fig. 3 ist in schematischer Form dargestellt, wie ein Tablettierstempel 1, der dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Tablettierstift ähnlich ist, in Einzelteile gegliedert werden kann. Im schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel sind ein pilzförmiges Teil mit einem Kopf in Form des elipsoidförmigen Zapfens 4 und eine ringförmige Lage 6, deren nichtabgedeckten äußeren Oberflächenteile die Grundfläche 3 bilden, und ein Rahmenelement, dessen äußere Begrenzung durch eine Wand gebildet wird, deren oberer Teil dem Randstreifen 5 entspricht, die Einzelteile. Diese hier in explodierter Form dargestellten Einzelteile bilden in zusammengefügter Form den Tablettierstempel 1 mit dem Prägeelement 2.

Diese Ausführungsform ist so konzipiert, daß die Teile, an die unterschiedliche Oberflächenanforderungen gestellt sind, mit unterschiedlichen Materialien oder Materialbearbeitungen jeweils als ein Einzelteil ausgebildet sind. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Anforderungsprofile an die verschiedenen Teile des Prägeelements 2 in einfacher und technisch klar beherrschbarer Form dargestellt werden. Die Einzelteile werden in zusammengefügter Form gegeneinander verriegelt, so daß die Unverrückbarkeit und die Stabilität des Tablettierstempels 1 gewährleistet ist.

In Fig. 4 ist sehr stark vereinfacht der Querschnitt einer Muldentablette oder eines Muldentab 8 gezeigt. Das hier dargestellte Muldentab 8 ist aus zwei unterschiedlichen Materialien hergestellt, die getrennt voneinander verpresst wurden und in den beiden Schichten, der unteren Lage 11 und der oberen Lage 10, deutlich zueinander abgegrenzt erkennbar sind. Da beide Lagen 10, 11 mit demselben Preßwerkzeug, das heißt in derselben Matrice, in die nacheinander zunächst das Material der unteren Lage 11 und vor dem zweiten Preßgang das Material der oberen Lage 10 eingefüllt wurde, und mit demselben Tablettierstempel 1 hergestellt sind, haben beide Lagen 10, 11 identische seitliche und obere

Grenzkonturen. Dabei sind die durch den Randstreifen 5 des Prägeelements 2 und eine entsprechende Profilierung der nicht dargestellten Matritze gebildeten Facetten 13 deutlich erkennbar.

Sehr anschaulich ist an der oberen Grenzkontur auch nachvollziehbar, daß die Kompression des zu verpressenden Materials, das in etwa gleichmäßiger Höhe in die Preßmatrize eingefüllt wird, entsprechend der Profilierung des Prägeelementes 2 sehr unterschiedlich ist. Die geringste Kompression erfolgt im Bereich der Grundfläche 3. In diesem Bereich treten zudem die Preßkräfte senkrecht auf die Oberfläche auf. Eine größere Kompression erfolgt im Bereich des Randstreifens 5 und des Zapfens 4, wobei die Kompression um so größer ist, je weiter die Teile des Prägeelements 2 in Richtung der Preßkraft vorstehen. Dabei steht die Preßkraft nur genau im Mittelpunkt des Zapfens beziehungsweise im Mittelpunkt der durch den Zapfen 4 im zu verpressenden Material gebildeten Mulde 9 exakt senkrecht auf dem zu verpressenden Material. In allen anderen Bereichen wird die Preßkraft in einen senkrecht auf der abgeschrägten Fläche stehenden Normalkraft- und in einen Querkraftanteil aufgeteilt. Dieser ist quasi tangential ausgerichtet und bewirkt eine gewisse Scherbeanspruchung auf das zu verpressende Material. Bei der Konfektionierung des Muldentabs 8 wird die Mulde 9 nach dem Preßvorgang mit einer dritten Substanz befüllt, die entweder pastenförmig oder flüssig beziehungsweise geschmolzen eingefüllt wird und in der Mulde erstarrt beziehungsweise sich verfestigt. Selbstverständlich kann die Mulde auch mit einem separat hergestellten Formkörper befüllt werden, der in die Mulde eingeklebt oder eingepreßt wird. Bei dieser Ausführungsform wird die Haftung des muldenfüllenden Formkörpers durch Preßdruck oder Haftvermittler oder durch eine Kombination beider Maßnahmen erreicht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann in den Zapfen eine Vertiefung gebohrt werden, in welche eine Scheibe eingesetzt wird. Durch diese weitere Erhebung auf dem Zapfen kann die Haftung der Muldenfüllung verbessert werden. Diese Vorteile werden anschaulich verdeutlicht bei der Beschreibung von weiteren Ausführungsbeispielen, die in der beigelegten Zeichnung dargestellt sind. Darin zeigt

Fig. 5 den Querschnitt durch einen Tablettierstempel mit dem zusätzlichen Element;

- Fig. 6 die Draufsicht auf einen Tablettierstempel gemäß Fig. 5;
Fig. 7 die schematische Explosions-Darstellung eines in Einzelteile zerlegten Tablettierstempels, dessen Konturen dem Stempel gemäß Fig. 5 ähnlich sind, und
Fig. 8 schematisch die geschnittene Seitenansicht einer Mulden-tablette, die mit einem vorgeschlagenen Tablettierstempel hergestellt wurde.

In Fig. 5 ist der Tablettierstempel 1 in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Das dargestellte Ausführungsbeispiel hat einen Zapfen 4 in Form eines Halbellipsoiden und eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche 3. Darin sind deutlich zu erkennen die Grundfläche 3, der um die Grundfläche 3 herum angeordnete Randstreifen 5 und der von der Grundfläche umgebene Zapfen 4, der hier als halbes Elipsoid ausgebildet ist. Auf dem Zapfen 4 ist eine Oberflächenbeschichtung 12 erkennbar. Alternativ kann der Zapfen 4 aus Kunststoff gefertigt sein, womit die Oberflächenbeschichtung 12 entfallen kann. Der Zapfen 4 weist weiterhin eine Vertiefung auf, in die eine aus der Vertiefung herausragende Scheibe 14 eingepaßt ist. Der Tablettierstempel 1 weist im Stempelkörper und -schaft Justier- und Zentrierbohrungen 7 auf, die seine exakte Ausrichtung in Bezug auf die Tablettierpresse und die komplementären Tablettierwerkzeuge ermöglichen. Bei der dargestellten Ausführungsform des Tablettierstempels 1 handelt es sich wiederum um einen Oberstempel. Randstreifen 5, Grundfläche 3, Zapfen 4 und Scheibe 14, die zusammen das Prägeelement 2 bilden, stehen beim Preßvorgang mit dem zu verpressenden Material in Berührung. Um ein Anhaften des zu verpressenden Materials zu vermeiden oder zumindest zu vermindern, ist die Oberfläche des Zapfens 4 mit einer Antihafschicht 12 beschichtet, was entfallen kann, wenn der Zapfen 4 komplett aus adhäsionsreduzierendem Material gefertigt ist.

Auf der Grundfläche 3 und vorzugsweise auch auf der der Oberfläche der Scheibe 14 wird das Anhaften von zu verpressendem Material dadurch verhindert, daß das Material der Grundfläche aus einem sehr festen und glatten, aber walkbaren Werkstoff hergestellt wird. Geeignete Werkstoffe hierfür sind beispielsweise Polyurethane, vorzugsweise Vulkanollan, und PVC-Werkstoffe, beispielsweise Mipolam. Das Material des Randstreifens 5 ist inkompressibel und die abgeschrägte Oberfläche sehr glatt. Ihre anhaftverhindernde

Ausgestaltung kann beispielsweise durch eine Hartverchromung oder durch eine Oberflächenbeschichtung mit Ni-PTFE, Ni-P-PTFE oder C-Diamant unterstützt werden.

Die Schicht 12, mit der die Oberfläche des Zapfens 4 und ggf. des Randstreifens 5 zum Zwecke der Verhinderung oder zumindest der Verminderung des Anhaftens von zu verpressendem Material beschichtet ist, muß zumindest zwei Eigenschaften aufweisen. Sie muß hart und inkompressibel sein, ähnlich dem Grundmaterial des Zapfens, und zum anderen die Gleitung zwischen dem Zapfen und dem zu verpressenden Material unterstützen oder erleichtern. Diese Gleiteigenschaften sind zur Vermeidung von Anhaftungen besonders wichtig, damit die aufgrund der Neigung gegenüber der Ausrichtung der Preßkraft quasi tangential angreifenden Querkräfte eine in Richtung dieser Querkräfte gerichtete Materialbewegung im Mikrobereich unterstützen oder zumindest nicht behindern. Durch diese Relativbewegungen im Mikrobereich wird der Anhaftung des zu verpressenden Materials entgegengewirkt. Die alternative Beschichtung auch des Randstreifens 5 mit der Schicht 12 ist durch die gestrichelte Darstellung angedeutet. Die Beschichtung 12 kann – wie bereits erwähnt – entfallen, wenn der Zapfen 4 und gegebenenfalls der Randstreifen 5 komplett aus adhäsionsreduzierenden Materialien gefertigt sind.

In Fig. 6 ist die Draufsicht auf den Tablettierstempel 1 gemäß Fig. 5 dargestellt. Deutlich zu erkennen ist die im wesentlichen rechteckige, aber an den Ecken abgerundete Form des Prägeelementes 2, das dieser aus Randstreifen 5, davon eingeschlossener Grundfläche 3 und von dieser umgeben ein Zapfen 4 mit einer in einer Vertiefung im Zapfen sitzenden und aus dem Zapfen herausragenden Scheibe 14 gebildet wird. Um das Prägeelement 2 herum ist der kreisförmige Umriss der Preßstempelbasis zu erkennen.

In Fig. 7 ist in schematischer Form dargestellt, wie ein Tablettierstempel 1, der dem in Fig. 5 und 6 dargestellten Tablettierstift ähnlich ist, in Einzelteile gegliedert werden kann. Im schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel sind ein pilzförmiges Teil mit einem Kopf in Form des elipsoidförmigen Zapfens 4 mit einer Vertiefung, in der die Scheibe 14 befestigt werden kann und eine ringförmige Lage 6, deren nichtabgedeckten äußeren Oberflächenteile die Grundfläche 3 bilden, und ein Rahmenelement, dessen äußere Begrenzung durch eine Wand gebildet wird, deren oberer Teil dem Randstreifen 5 entspricht, die Ein-

zelteile. Diese hier in explodierter Form dargestellten Einzelteile bilden in zusammengefüger Form den Tablettierstempel 1 mit dem Prägeelement 2.

Diese Ausführungsform ist so konzipiert, daß die Teile, an die unterschiedliche Oberflächenanforderungen gestellt sind, mit unterschiedlichen Materialien oder Materialbearbeitungen jeweils als ein Einzelteil ausgebildet sind. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Anforderungsprofile an die verschiedenen Teile des Prägeelements 2 in einfacher und technisch klar beherrschbarer Form dargestellt werden. Die Einzelteile werden in zusammengefüger Form gegeneinander verriegelt, so daß die Unverrückbarkeit und die Stabilität des Tablettierstempels 1 gewährleistet ist.

In Fig. 8 ist sehr stark vereinfacht der Querschnitt einer Muldentablette oder eines Muldentab 8 gezeigt. Das hier dargestellte Muldentab 8 ist aus zwei unterschiedlichen Materialien hergestellt, die getrennt voneinander verpresst wurden und in den beiden Schichten, der unteren Lage 11 und der oberen Lage 10, deutlich zueinander abgegrenzt erkennbar sind. Da beide Lagen 10, 11 mit demselben Preßwerkzeug, das heißt in derselben Matrize, in die nacheinander zunächst das Material der unteren Lage 11 und vor dem zweiten Preßgang das Material der oberen Lage 10 eingefüllt wurde, und mit demselben Tablettierstempel 1 hergestellt sind, haben beide Lagen 10, 11 identische seitliche und obere Grenzkonturen. Dabei sind die durch den Randstreifen 5 des Prägeelements 2 und eine entsprechende Profilierung der nicht dargestellten Matrize gebildeten Facetten 13 deutlich erkennbar.

Sehr anschaulich ist an der oberen Grenzkontur auch nachvollziehbar, daß die Kompression des zu verpressenden Materials, das in etwa gleichmäßiger Höhe in die Preßmatrize eingefüllt wird, entsprechend der Profilierung des Prägeelementes 2 sehr unterschiedlich ist. Die geringste Kompression erfolgt im Bereich der Grundfläche 3. In diesem Bereich treten zudem die Preßkräfte senkrecht auf die Oberfläche auf. Eine größere Kompression erfolgt im Bereich des Randstreifens 5, des Zapfens 4 und der aus dem Zapfen ragenden Scheibe 14, wobei die Kompression um so größer ist, je weiter die Teile des Prägeelements 2 in Richtung der Preßkraft vorstehen. Dabei steht die Preßkraft nur genau im Mittelpunkt der im Zapfen sitzenden Scheibe beziehungsweise im Mittelpunkt der durch den Zapfen 4

und die aus ihm ragende Scheibe 14 im zu verpressenden Material gebildeten Mulde 9 exakt senkrecht auf dem zu verpressenden Material. In allen anderen Bereichen wird die Preßkraft in einen senkrecht auf der abgeschrägten Fläche stehenden Normalkraft- und in einen Querkraftanteil aufgeteilt. Dieser ist quasi tangential ausgerichtet und bewirkt eine gewisse Scherbeanspruchung auf das zu verpressende Material. Bei der Konfektionierung des Muldentabs 8 wird die Mulde 9 nach dem Preßvorgang mit einer dritten Substanz befüllt, die entweder pastenförmig oder flüssig beziehungsweise geschmolzen eingefüllt wird und in der Mulde erstarrt beziehungsweise sich verfestigt. Selbstverständlich kann die Mulde auch mit einem separat hergestellten Formkörper befüllt werden, der in die Mulde eingeklebt oder eingepreßt wird. Bei dieser Ausführungsform wird die Haftung des muldenfüllenden Formkörpers durch Preßdruck oder Haftvermittler oder durch eine Kombination beider Maßnahmen erreicht.

Beispiele:

Mit Hilfe eines Tablettierstempels wurden Muldentabs mit einer ellipsenförmigen Mulde hergestellt, welche folgende Dimensionen aufwiesen:

Länge:	36	mm
Breite:	26	mm
Höhe:	18	mm
Tiefe der Mulde:	5	mm
Halbachsenlängen der Mulde:	a	= 8,3 mm
	b	= 11,5 mm

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurden weiterhin Muldentabs hergestellt, die durch Verpressung mit einem Preßwerkzeug erhalten wurden, bei dem in den Zapfen ein kreisrundes, 1 mm tiefes Loch mit einem Durchmesser von 5 mm gebohrt war, das mit einer 2 mm dicken Scheibe aus Mipolan ausgefüllt war. Die so hergestellten Muldentabs enthielten also in der ellipsoidförmigen Mulde eine weitere zylinderförmige Vertiefung.

Die Zusammensetzung der verpreßten Vorgemische und die physikalischen Parameter bei der Verpressung waren bei beiden Formkörperserien identisch. Beide Formkörper wurden mit 1 ml Paraffin (Smp. 66-67°C) befüllt, indem das geschmolzene Paraffin mit einer Temperatur von 75°C in die auf Raumtemperatur befindlichen Formkörper eingegossen wurde.

In beiden Fällen wurden je 80.000 Formkörper hergestellt, ohne daß Anbackungen an den Preßstempeln auftraten. Die vorteilhaften Eigenschaften einer zusätzlich in den Zapfen eingesetzten Scheibe zeigen sich bei Befüllung mit geschmolzenen Substanzen. Unter starker mechanischer Belastung ließ sich der erstarrte Paraffinkern aus den vorstehend zuerst genannten Formkörpern herausdrücken, während dies bei den vorstehend letztgenannten Formkörpern nicht der Fall war. Zur Prüfung der mechanischen Stabilität wurden je 20 Tabs nacheinander aus 40 cm Höhe auf eine ebene Fläche fallen gelassen, wobei die Ta-

blettenoberseite mit der befüllten Mulde a) nach unten, b) zur Seite und c) nach oben zeigte. Nach dem Aufprall wurde bewertet, bei wie vielen Tabs sich die Füllung aus dem Formkörper gelöst hatte. Die Ergebnisse dieser Falltests zeigt die folgende Tabelle:

	Formkörper Serie 1			Formkörper Serie 2		
Lage der Oberseite mit Muldenfüllung	unten a)	Seite b)	oben c)	unten a)	Seite b)	oben c)
intakte Tabs * [Stück]	10	16	20	0	3	5
intakte Tabs * [%]	50	80	100	0	15	25

*: Kern blieb im Formkörper haften

Bezugszeichenliste

1	Tablettierstempel
2	Prägeelement
3	Grundfläche
4	Zapfen
5	Randstreifen
6	ringförmige Lage
7	Justier- und Zentrierbohrung
8	Muldentab
9	Mulde
10	obere Lage
11	untere Lage
12	Oberflächenbeschichtung
13	Facette
14	Scheibe

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Tablettierstempel, dessen Prägeelement (2) einen von einer ebenen Grundfläche (3) umgebenen Zapfen (4) aufweist, wobei die Grundfläche (3) im Preßgang walkbar und der Zapfen (4) inkompressibel und zumindest adhäsionsreduzierend beschichtet ist.
2. Tablettierstempel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen die Form eines Halbellipsoiden, eines Kugelabschnitts oder eine geometrisch ähnliche Form besitzt.
3. Tablettierstempel gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) eine Vertiefung aufweist, welche mit einer aus der Vertiefung herausragenden Scheibe (14) befüllt ist.
4. Tablettierstempel gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung die Form eines Kreises, einer Ellipse oder eine geometrisch ähnliche Form besitzt.
5. Tablettierstempel gemäß Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung eine Tiefe von 0,1 bis 5 mm, vorzugsweise von 0,2 bis 3 mm und insbesondere von 0,3 bis 1,5 mm aufweist.
6. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (14) mindestens 0,1 mm, vorzugsweise mindestens 0,3 mm, aus der Vertiefung herausragt.
7. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (14) aus einem reversibel verformbaren Material mit einer Härte von 40 bis 99 Shore A nach DIN 53505, vorzugsweise aus Polyurethan, zum Beispiel insbesondere Vulkollan, oder PVC, zum Beispiel insbesondere Mipolam besteht.

8. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest adhäsionsreduzierende Beschichtung aus Ni-PTFE besteht.
9. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest adhäsionsreduzierende Beschichtung aus Ni-P-PTFE besteht.
10. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest adhäsionsreduzierende Beschichtung aus C-Diamant besteht.
11. Tablettierstempel, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) aus Kunststoff gefertigt ist.
12. Tablettierstempel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) und die ebene Grundfläche (3) aus Kunststoff gefertigt sind.
13. Tablettierstempel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Zapfens (4) härter ist als das der Grundfläche (3).
14. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) aus einem Polyolefin, vorzugsweise aus Polyethylen oder Polypropylen, besteht.
15. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) aus einem Polyamid, vorzugsweise aus PA 6, PA 12, PA 66, PA 610 oder PA 612, besteht.
16. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) aus einem Polyurethan besteht.
17. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (4) aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff, vorzugsweise einem glasfaserverstärkten Polytetrafluorethylen oder Polyamid, besteht.

18. Tablettierstempel nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen ein Volumen von 0,5 bis 5 ml, bevorzugt 0,6 bis 3 ml, besonders bevorzugt 0,8 bis 2 ml besitzt.
19. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (3) aus einem reversibel verformbaren Material mit einer Härte von 40 bis 99 Shore A nach DIN 53505 besteht.
20. Tablettierstempel gemäß Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (3) aus Polyurethan, zum Beispiel insbesondere Vulkollan, oder PVC, zum Beispiel insbesondere Mipolam besteht.
21. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (3) 5 bis 30 cm², bevorzugt 5 bis 20 cm², besonders bevorzugt 8 bis 12 cm² beträgt.
22. Tablettierstempel nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (3) von einem inkompressiblen, im wesentlichen gleichmäßigen Randstreifen (5) umgeben ist.
23. Tablettierstempel nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Randstreifen (5) innen auf Höhe der Grundflächenoberkante liegt und nach außen ansteigend abgeschrägt ist.
24. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (3) im wesentlichen rechteckig ist und vorzugsweise abgerundete Ecken aufweist.
25. Tablettierstempel gemäß Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen rechteckige Grundfläche (3) einschließlich Randstreifen die Abmessun-

gen von etwa 36 x 26 mm und das Ellipsoid des davon umgebenden Zapfens (4) etwa die Halbachsenlängen von $a = 8,3$, $b = 11,5$ und $c = 5$ mm hat.

26. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (3) im wesentlichen rund ist.
27. Tablettierstempel nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die kreisförmige Grundfläche (3) einschließlich Randstreifen einen Durchmesser von 34 mm und der Zapfen (4) in Form eines Kugelabschnitts die Halbachsenlängen $a = b = 11$ mm und $c = 5$ mm hat.
28. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Prägeelement (2) aus mehreren Einzelteilen besteht, die zusammengefügt fixierbar sind.
29. Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Tablettierstempel (1) der Oberstempel ist.
30. Wasch-, Spül-, Reinigungs- oder Waschlösungsmitteltablette, hergestellt mit einem Tablettierstempel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 29.

1/4

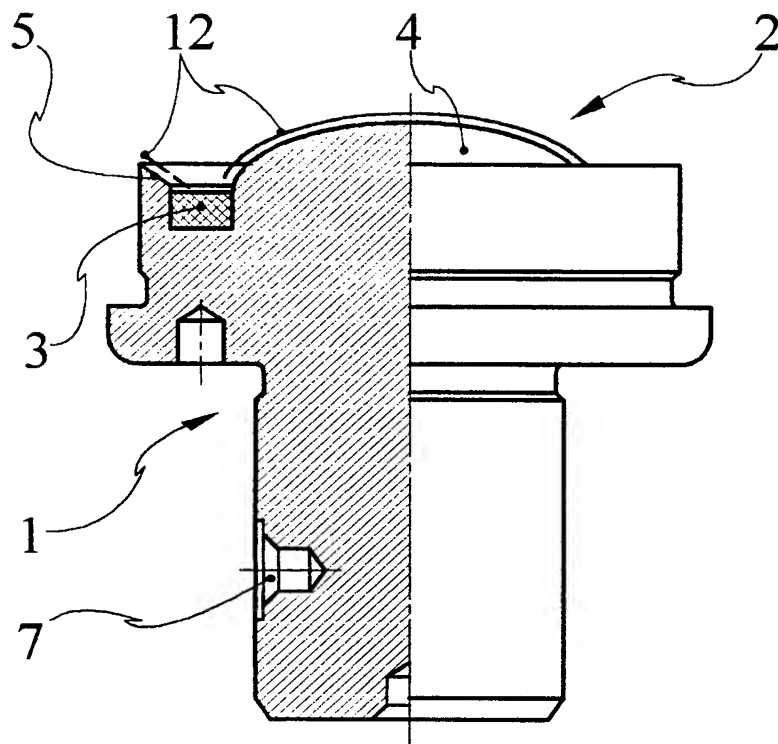


Fig.1

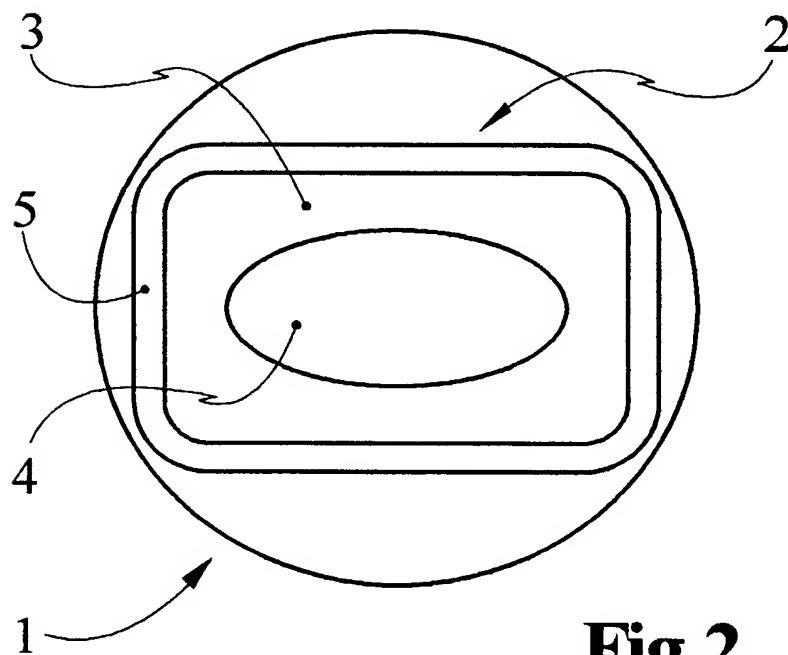


Fig.2

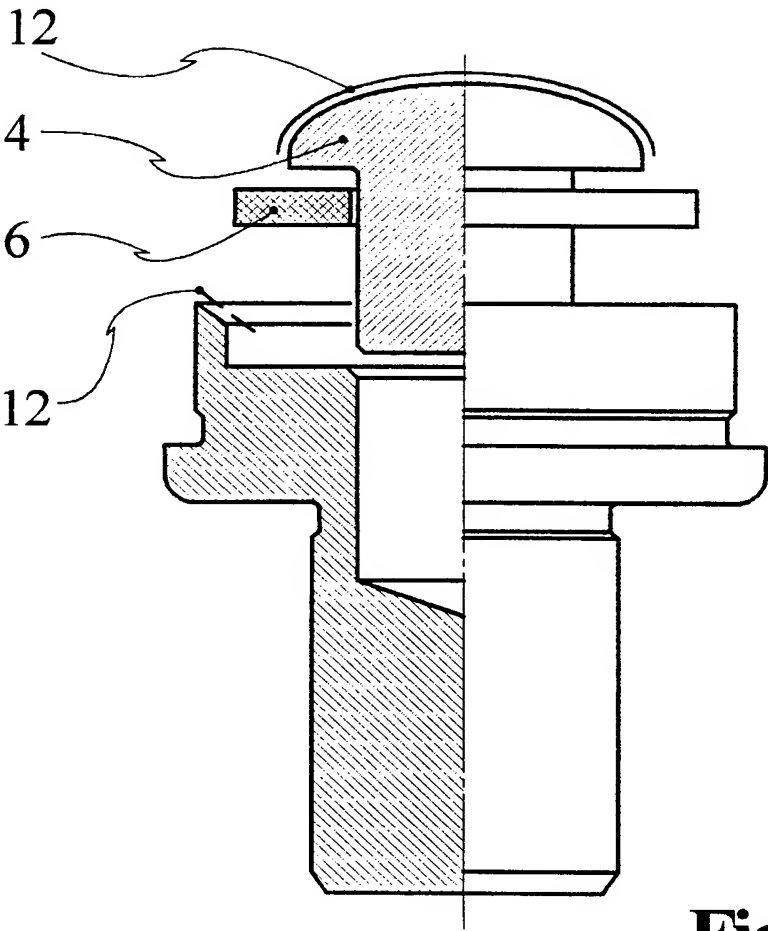


Fig.3

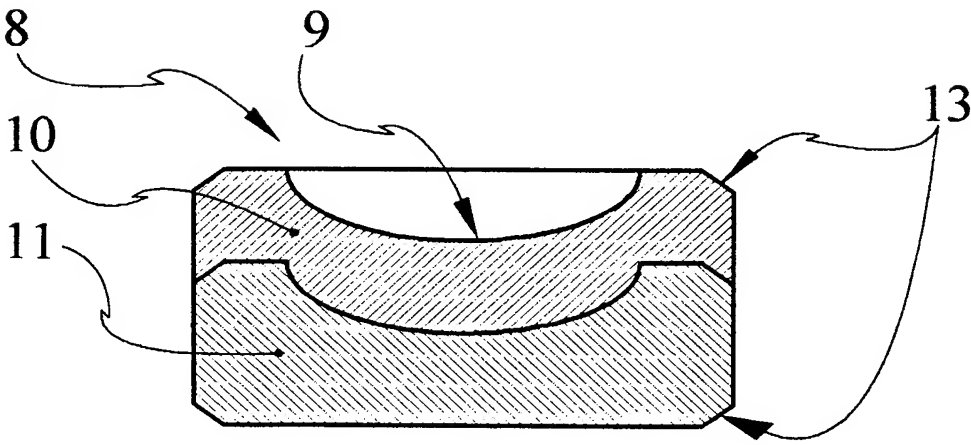


Fig.4

3/4

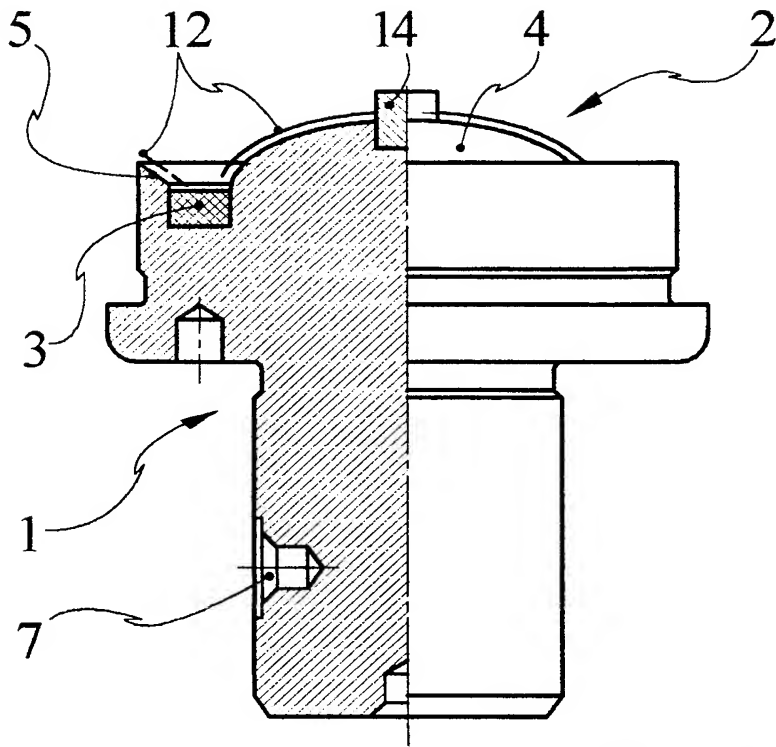


Fig.5

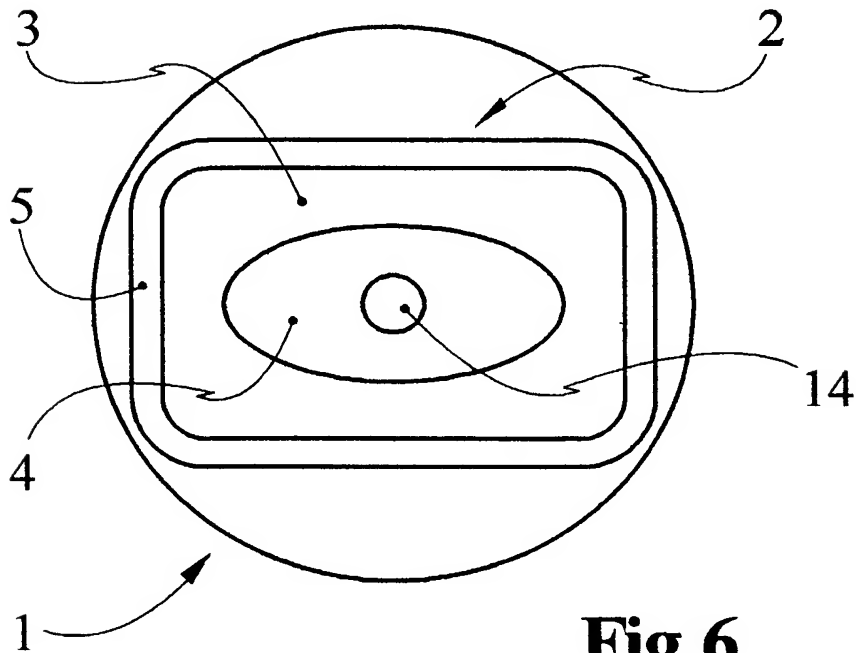


Fig.6

4/4

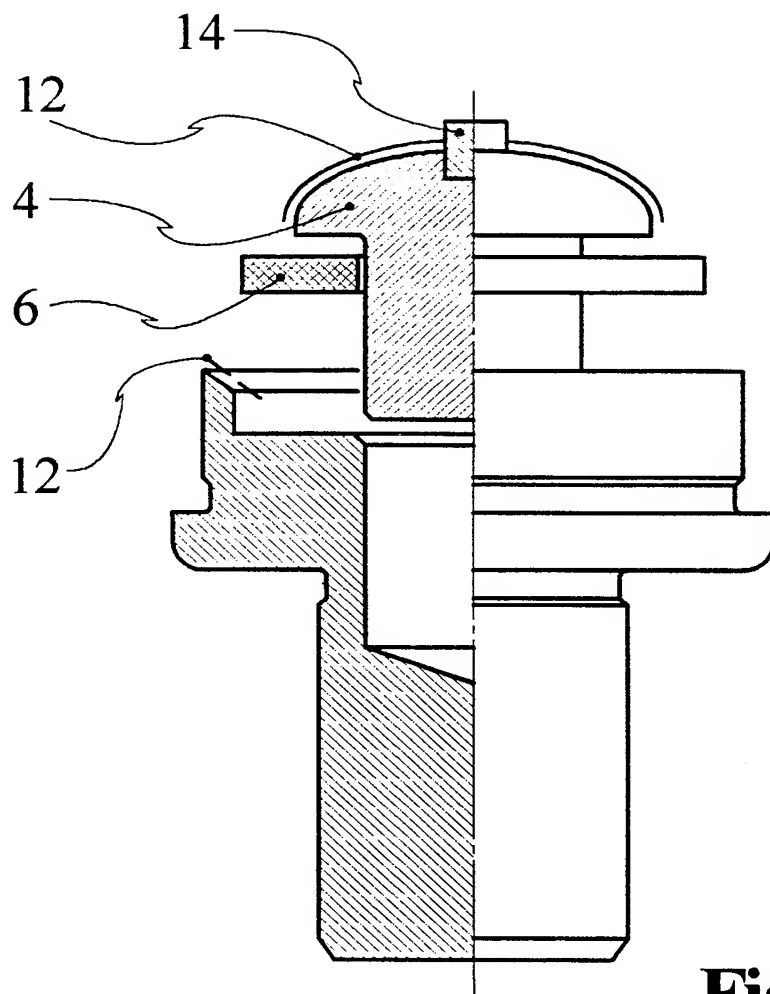


Fig.7

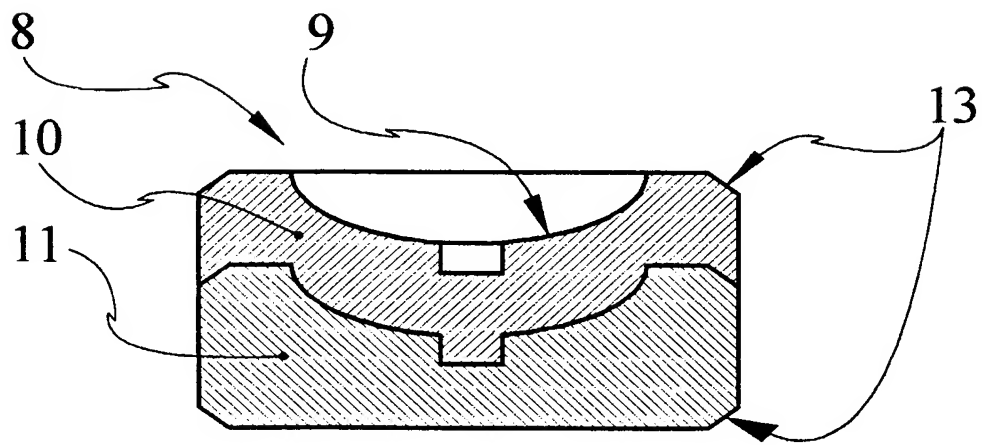


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B30B15/06 B30B15/02 B30B11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 298 07 840 U (NOTTER WERKZEUGBAU GMBH) 3 September 1998 (1998-09-03) the whole document ---	1-7, 30
A	EP 0 841 153 A (NOTTER WERKZEUGBAU GMBH) 13 May 1998 (1998-05-13) abstract ---	8, 9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 585 (M-1700), 9 November 1994 (1994-11-09) & JP 06 218587 A (HITACHI TOOL ENG LTD), 9 August 1994 (1994-08-09) abstract ---	10
A	US 3 522 633 A (CUBITT ROBERT BRUCE) 4 August 1970 (1970-08-04) abstract; figures ---	1, 7, 11-30
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 1999

Date of mailing of the international search report

25/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Belibel, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05863

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 593 380 A (VORONOV SERGEI GEORGIEVICH ET AL) 20 July 1971 (1971-07-20) abstract; figures ---	1, 11-21, 28
A	US 4 061 453 A (DESANTIS RAYMOND P) 6 December 1977 (1977-12-06) abstract; figures ---	1, 11-23, 29
A	DE 93 02 249 U (W. FETTE GMBH) 1 April 1993 (1993-04-01) figure 2 ---	1, 28, 29
A	WO 91 04149 A (CAMBORNE IND PLC) 4 April 1991 (1991-04-04) figures 2-6 -----	1, 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05863

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29807840 U	03-09-1998	NONE	
EP 0841153 A	13-05-1998	DE 19646475 A	14-05-1998
JP 06218587 A	09-08-1994	NONE	
US 3522633 A	04-08-1970	BE 645364 A	18-09-1964
		CH 486553 A	28-02-1970
		DE 1479026 A	06-02-1969
		DK 117240 B	31-03-1970
		FR 1385287 A	03-05-1965
		US 3408436 A	29-10-1968
US 3593380 A	20-07-1971	NONE	
US 4061453 A	06-12-1977	NONE	
DE 9302249 U	01-04-1993	DE 59401996 D	17-04-1997
		EP 0620108 A	19-10-1994
WO 9104149 A	04-04-1991	AU 654469 B	10-11-1994
		AU 6341390 A	18-04-1991
		AU 6433190 A	18-04-1991
		CA 2066565 A	22-03-1991
		DK 501965 T	16-10-1995
		EP 0501965 A	09-09-1992
		WO 9104148 A	04-04-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05863

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B30B15/06 B30B15/02 B30B11/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B30B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 298 07 840 U (NOTTER WERKZEUGBAU GMBH) 3. September 1998 (1998-09-03) das ganze Dokument ---	1-7, 30
A	EP 0 841 153 A (NOTTER WERKZEUGBAU GMBH) 13. Mai 1998 (1998-05-13) Zusammenfassung ---	8, 9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 585 (M-1700), 9. November 1994 (1994-11-09) & JP 06 218587 A (HITACHI TOOL ENG LTD), 9. August 1994 (1994-08-09) Zusammenfassung ---	10
A	US 3 522 633 A (CUBITT ROBERT BRUCE) 4. August 1970 (1970-08-04) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1, 7, 11-30
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Belibel, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 593 380 A (VORONOV SERGEI GEORGIEVICH ET AL) 20. Juli 1971 (1971-07-20) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1, 11-21, 28
A	US 4 061 453 A (DESANTIS RAYMOND P) 6. Dezember 1977 (1977-12-06) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1, 11-23, 29
A	DE 93 02 249 U (W. FETTE GMBH) 1. April 1993 (1993-04-01) Abbildung 2 ----	1, 28, 29
A	WO 91 04149 A (CAMBORNE IND PLC) 4. April 1991 (1991-04-04) Abbildungen 2-6 -----	1, 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05863

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29807840 U	03-09-1998	KEINE	
EP 0841153 A	13-05-1998	DE 19646475 A	14-05-1998
JP 06218587 A	09-08-1994	KEINE	
US 3522633 A	04-08-1970	BE 645364 A	18-09-1964
		CH 486553 A	28-02-1970
		DE 1479026 A	06-02-1969
		DK 117240 B	31-03-1970
		FR 1385287 A	03-05-1965
		US 3408436 A	29-10-1968
US 3593380 A	20-07-1971	KEINE	
US 4061453 A	06-12-1977	KEINE	
DE 9302249 U	01-04-1993	DE 59401996 D	17-04-1997
		EP 0620108 A	19-10-1994
WO 9104149 A	04-04-1991	AU 654469 B	10-11-1994
		AU 6341390 A	18-04-1991
		AU 6433190 A	18-04-1991
		CA 2066565 A	22-03-1991
		DK 501965 T	16-10-1995
		EP 0501965 A	09-09-1992
		WO 9104148 A	04-04-1991

DERWENT-ACC-NO: 2000-237574**DERWENT-WEEK:** 200264*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Tablet manufacturing pressing tool comprises a stamping element with an elliptical boss surrounded by a base**INVENTOR:** BEAUJEAN H; FAESER K ; HOLDERBAUM T ; KURTH O**PATENT-ASSIGNEE:** HENKEL KGAA[HENK]**PRIORITY-DATA:** 1999DE-1008027 (February 25, 1999) , 1998DE-1038103 (August 21, 1998) , 1998DE-1047274 (October 14, 1998)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 0010801 A1	March 2, 2000	DE
DE 19847274 A1	April 20, 2000	DE
DE 19908027 C1	June 21, 2000	DE
EP 1105284 A1	June 13, 2001	DE
SK 200100245 A3	August 6, 2001	SK
CZ 200100659 A3	September 12, 2001	CS
KR 2001053638 A	June 25, 2001	KO
HU 200103383 A2	January 28, 2002	HU
CN 1328499 A	December 26, 2001	ZH
DE 29924239 U1	August 8, 2002	DE
JP 2002523241 W	July 30, 2002	JA

DESIGNATED-STATES: CN CZ HU JP KR PL RU SK US AT BE CH
CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL
PT SE AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB
GR IE IT LI LU MC NL PT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2000010801A1	N/A	1999WO-EP05863	August 12, 1999
DE 19847274A1	N/A	1998DE-1047274	October 14, 1998
DE 19908027C1	N/A	1999DE-1008027	February 25, 1999
CN 1328499A	N/A	1999CN-809883	August 12, 1999
EP 1105284A1	N/A	1999EP-941582	August 12, 1999
EP 1105284A1	N/A	1999WO-EP05863	August 12, 1999
SK 200100245A3	N/A	1999WO-EP05863	August 12, 1999
CZ 200100659A3	N/A	1999WO-EP05863	August 12, 1999
HU 200103383A2	N/A	1999WO-EP05863	August 12, 1999
JP2002523241W	N/A	1999WO-EP05863	August 12, 1999
JP2002523241W	N/A	2000JP-566104	August 12, 1999
CZ 200100659A3	N/A	2001CZ-000659	August 12, 1999
HU 200103383A2	N/A	2001HU-003383	August 12, 1999

SK 200100245A3	N/A	2001SK-000245	August 12, 1999
KR2001053638A	Based on	2001KR-701989	February 16, 2001

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPS	A61J3/10 20060101
CIPS	B30B11/02 20060101
CIPS	B30B11/08 20060101
CIPS	B30B15/02 20060101
CIPS	B30B15/06 20060101

RELATED-ACC-NO: 1999-359118 2004-798118**ABSTRACTED-PUB-NO:** WO 0010801 A1**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - Tablet manufacturing stamp e.g. for medical treatment comprises a stamping element (2) with an elliptical boss (4) surrounded by a base (3).

USE - The tablets are used as cleaning tablets in dish washers.

ADVANTAGE - The tool shape minimizes machine down-time due to tablet breakage and cleaning.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a cross-sectional side view of the stamp components.

stamping element (2)

base (3)

elliptical boss (4)

marginal strip (5)

disc (14)

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

MECHANICAL ENGINEERING

Preferred Apparatus: The boss (4) may have a cavity which is filled by a disc (14) projecting from the cavity. The base (3) can flex during the pressing operation. In addition, the boss (4) is incompressible and is coated such that it reduces adhesion. Alternatively, the boss (4) is made entirely of plastic and is harder than the base (3). The base (3) is surrounded by an incompressible and essentially uniform marginal strip (5) which lies at the height of the top edge of the base and is bevelled outwards and upwards.

POLYMERS

Preferred Materials: The disc (14) is made of a reversibly deformable material, preferably polyurethane, e.g. Vulkollan, or PVC, e.g. Mipolam. The stamp has an adhesion-reducing coating made of Ni-PTFE, Ni-P-PTFE or C-diamond. The boss is made of polyethylene, polypropylene, polyamide, preferably PA 6, PA 12, PA 66, PA 610, or PA 612, polyurethane, or glass-fiber reinforced PTFE or polyamide.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.7/8

TITLE-TERMS: TABLET MANUFACTURE PRESS TOOL
COMPRISE STAMP ELEMENT ELLIPSE BOSS
SURROUND BASE

DERWENT-CLASS: A14 A25 A88 D25 J04 P33 P71

CPI-CODES: A12-H; A12-V; D11-D01A; J04-A05;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 018 ;
P1592*R F77 D01;

Polymer Index [1.2] 018 ; ND01;
K9416; Q9999 Q7976 Q7885;
Q9999 Q7987*R;

Polymer Index [1.3] 018 ; B9999
B4035 B3930 B3838 B3747;

Polymer Index [2.1] 018 ; G0044
G0033 G0022 D01 D02 D12
D10 D51 D53 D58 D82 R00326
I013; G0044 G0033 G0022 D01
D02 D12 D10 D51 D53 D58
D83 R00964 1145; H0000;
P1150; P1161; P1343;

Polymer Index [2.2] 018 ;
P0635*R F70 D01; P0646 P1934
P0635 F70 D01 D11 D10 D50
D86; P0679 P1934 P0635 F70
D01 D11 D10 D50 D92; P0691
P1934 P0635 F70 D01 D11 D10
D50 D92 E13 E00; P0704 P1934
P0635 F70 D01 D11 D10 D50
D93 E17 E00; P0715 P1934
P0635 F70 D01 D11 D10 D50
D93 E18 E00;

Polymer Index [2.3] 018 ;
P1592*R F77 D01;

Polymer Index [2.4] 018 ; ND01;
K9416; Q9999 Q7976 Q7885;

Q9999 Q7987*R;

Polymer Index [3.1] 018 ; G0022
D01 D12 D10 D51 D53 D59
D69 D82 F* 7A R00975 104333;
H0000; P0511;

Polymer Index [3.2] 018 ; ND01;
K9416; Q9999 Q7976 Q7885;
Q9999 Q7987*R;

Polymer Index [3.3] 018 ;
K9892;

Polymer Index [3.4] 018 ; G2891
D00 Si 4A; A999 A419; S9999
S1070*R;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2000-072261

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2000-178199